MAGASIN

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

FORSLAG TIL GENERELLE STANDARDKRAV FOR DATAUTSTYR TIL GRUNNSKOLEN OG DEN VIDEREGÅENDE SKOLE

F — 2617 — TRE/83

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET
651.8
Fo

~~39404~~ 01up03303

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

Forslag til generelle standardkrav til datautstyr til grunnskolen og den videregående skole

---

Et utvalg som var oppnevnt av Kirke- og undervisningsdepartementet har lagt fram dette forslaget til standardkrav for datautstyr til grunnskolen og den videregående skole. I en pressemelding som ble sendt ut i den forbindelse sier Kirke- og undervisningsdepartementet blant annet:

"Kirke- og undervisningsdepartementet vil sende forslaget for informasjon og eventuelle kommentarer til kommunene, fylkeskommunene, lærerorganisasjonene, mulige maskin- og læremiddel-leverandører og til skoler som ønsker det. Forslaget vil også bli lagt frem for Grunnskolerådet, Rådet for videregående opplæring og Lærerutdanningsrådet.

I samarbeid med Norsk Rikskringkasting vil departementet innhente tilbud på utstyr som kan brukes i utviklingsarbeidet for undervisning med datamaskiner i skolen og i forbindelse med undervisningsprogrammer som planlegges for radio og fjernsyn. Forslaget vil bli lagt til grunn for en første henvendelse til aktuelle leverandører om dette.

Kirke- og undervisningsdepartementet arbeider ellers med utformingen av et program over to-tre år for utvikling av metoder og innhold i undervisningen i grunnskolen og videregående skoler der datamaskiner kan og bør brukes. Dette programmet forutsettes presentert i en egen stortingsmelding høsten 1983. Departementet regner imidlertid med at det i løpet av sommeren 1983 vil kunne avgjøres hvilken maskinutrustning som skal brukes i utviklingsarbeidet.

Skolene må ikke nødvendigvis ha akkurat denne maskinutrustningen for å kunne benytte de programmer som blir utviklet, forutsatt at maskinene oppfyller de standardkrav som blir lagt til grunn.

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

TIL KIRKE- OG UNDERVISNINGSDEPARTEMENTET

Utvalget til å utforme forslag til generelle standardkrav for datautstyr til grunnskolen og den videregående skole, oppnevnt 22. februar 1983, legger herved fram sitt forslag.

Forslaget er enstemmig.

Trondheim, den 7. april 1983

Arvid Staupe
formann

Nils Garli

Niels Reinhardt Nielsen

Innhold

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

1. FORSLAG TIL GENERELLE STANDARDKRAV FOR DATAUTSTYR TIL GRUNNSKOLEN OG DEN VIDEREGÅENDE SKOLE. 1

1.1. Utvalget har bestått av: 1

1.2. Utvalgets mandat: 1

1.3. Utvalgets arbeidsform: 2

2. BAKGRUNN FOR KRAVSPESIFIKASJONEN 4

2.1. Valg av datautstyr 4

2.2. Idealistiske eller realistiske krav? 6

2.3. Samarbeid med andre land? 7

2.4. Eksisterende utstyr/programvare? 8

3. GENERELLE STANDARDKRAV TIL DATAUTSTYR 10

3.1. Sentralenheten 11
3.1.1. Minimumskrav. 11

3.2. Sekunderlager 12
3.2.1. Fleksiplate (diskett) 12
1.1. Minimumskrav 12
3.2.2. Platelager 12
2.1. Minimumskrav. 12
3.2.3. Kassetbånd 13
3.1. Minimumskrav. 13

3.3. Dataskjerm 13
3.3.1. Minimumskrav. 13

3.4. Tangentbord 14
3.4.1. Minimumskrav. 14

3.5. Grensesnitt fra/til sentralenheten 15
3.5.1. Minimumskrav. 15

3.6. Operativsystem 16
3.6.1. Minimumskrav. 16

3.7. Programmeringsspråk 17
3.7.1. Viktige kontrollstrukturer er: 17
3.7.2. Data/datastrukturer 18

3.7.3. Minimumskrav. 19

3.8. Grafikk 20
3.8.1. Minimumskrav. 21

3.9. Ord- og tekstbehandling 22

3.10. Datanett/datakommunikasjon 22
3.10.1. Minimumskrav. 23

3.11. Skrivere 23

3.12. Spesialutstyr 23

BIBLIOTEKET

1. FORSLAG TIL GENERELLE STANDARDKRAV FOR DATAUTSTYR TIL GRUNNSKOLEN OG DEN VIDEREGÅENDE SKOLE.

En kravspesifikasjon, - med kommentarer, fra et utvalg oppnevnt av Det Kongelige kirke- og undervisningsdepartement.

1.1. Utvalget har bestått av:

Arvid Staupe , Trondheim ingeniørhøgskole (formann)
Nils Garli , Statens lærerhøgskole i handels- og kontorfag
Niels Reinhardt Nielsen , Gjerpen ungdomsskole

1.2. Utvalgets mandat:

Utforme kravspesifikasjon med hensyn til funksjon, utbyggbarhet og prisramme for datautstyr med tilhørende basis programvare. Datautstyret skal i første omgang benyttes i grunnskolen og videregående skole i et forsøksprosjekt for utvikling og utprøving over en periode over 2 år ved et begrenset antall skoler (anslagsvis 50 skoler).

Innen medio mars 1983 bør utvalget ha spesifisert visse generelle standardkrav til utstyr som skal anvendes i grunnskoler og i videregående skoler for 2 timer valgfag EDB og 5 timer linjefag ved allmennfaglig studieretning. Utstyret skal være velegnet som faglig/pedagogisk hjelpemiddel også innenfor andre fag enn EDB.

Kravene bør i utgangspunktet være utstyr- og leverandøruavhengig.

Utvalget bør også vurdere hvilke utbyggings- og tilpassingsmuligheter som er nødvendig for å imøtekomme behovene innenfor spesialpedagogikk, og spesielle fag og anvendelser. Her tenkes på behov innen yrkesrettede studieretninger hvor EDB er et viktig hjelpemiddel i faget og på spesialpedagogiske tiltak for elever med funksjonshemming.

1.3. Utvalgets arbeidsform:

På grunn av relativt korte tidsfrister (arbeidet tok til i måneds-skiftet februar/mars 1983) har utvalget tatt fram en forholdsvis kort rapport om de forhold mandatet omtaler, noe som også er i tråd med forutsetningene for arbeidet. Utvalget har i sin virksomhet søkt å :

1. Oppsøke miljøer der det drives utvikling/utprøving av datautstyr, - maskinvare og programvare, for anvendelse i skolen.

2. Hente informasjon og ideer fra pedagogiske miljøer som bl.a. har ansvar for utdanning av lærere.

3. Danne seg et bilde av den tekniske utvikling innen området mikro-maskiner , - for å se hvilke krav en bør kunne stille til utstyr idag.

4. Finne ut i hvilken grad tradisjonelle leverandører av læremidler/lærebøker (forlag o.l.) har engasjert seg på dette området.

I denne sammenheng har utvalget spesielt sett på virksomheten i

Sverige:

STU (Styrelsen før teknisk utveckling)
Svenska Datorer AB
Esselte Studium

(denne grupperingen står bak den nye svenske "skoldatorn" , og blir omtalt seinere.)

Skottland :

MEDC (Microelectronics Educational Development Centre)
SMDP (Scottish Microelectronics Development Programme)

England :

Polytechnic of the South Bank

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

I tillegg har utvalget studert produksjonen av enkelte mikro-maskiner, og drøftet maskinenes muligheter, egenskaper o.s.v. med produsentene.

Utvalget vil spesielt fremheve den spesielle situasjon i Sverige, hvor sentrale myndigheter, via STU, aktivt har gått inn for å fremskaffe en datamaskin til skolebruk, på grunnlag av krav fra pedagogiske miljøer.

Kravene til data-utstyr blir nærmere spesifisert i del 3. Her følger,- i grove trekk, noen alminnelige krav til slikt utstyr brukt i forsøksprosjektet.

Utstyret bør :

1. Være spesielt brukervennlig med tanke på de brukere det her er snakk om - enkelhet er stikkord her.

2. Kunne bygges gradvis ut fra en enkel, rimelig grunnversjon til et større, kraftig system.

3 Ha kvaliteter som gjør det velegnet som pedagogisk hjelpe- middel i mange fag.

4. Være fleksibelt , slik at det lett kan tilpasses nye utviklingstrender.

Det understrekes fra utvalgets side at utstyret i seg selv bare er en nødvendig plattform for videre utvikling. Opplæring av og informasjon til brukerne er svært viktig for et godt resultat.

2. BAKGRUNN FOR KRAVSPESIFIKASJONEN

2.1. Valg av datautstyr

I norsk skole har det vært frihet i valg av datautstyr. I RVO's del-innstilling II om edb i videregående skole fra 20.11.1979 ble det satt visse krav til edb utstyr for norsk skole. Disse kravene er fremdeles stort sett gyldige, men de er for generelle til at de har hatt noen standardiserende effekt.

Utstyr, programmer og aktuell bruk av datamaskiner i skolen har også forandret seg, slik at det i dag er behov for ytterligere presisering av kravene.

Etter hvert er mikrodatamaskinene blitt meget anvendelige, både med hensyn til kapasitet og brukervennlighet. For disse maskintypene er det blitt utviklet operativsystemer som har hatt standardiserende virkning av programvaren. Det er blitt lettere å flytte program mellom ulike maskiner. Vi ser nå også en utvikling der bruk av datanett vil bli mer allminnelig i skolemiljøer.

Det har ikke vært noen sentral rådgivings- eller godkjennings-instans for datamaskiner i skolen. Selv om enkelte fylker har prøvd å samordne sine kjøp innen fylket, har dette ikke ført til noen særlig standardisering på landsbasis.

Denne friheten til å velge utstyr har medført at det i dag er ca et halvt hundre ulike typer datamaskiner i bruk i norsk skole. Antall ulike operativsystemer og språkvarianter er av samme størrelsesorden.

Så lenge en stort sett bare bruker datamaskiner til lettere øvelsesprogramering, har dette ikke vært så farlig. Den type programmering som foregår på de elementære trinnene (grunnkurs og 1. og 2. videregående) er såpass enkel at en bare bruker en liten del av de muligheter som er til stede.

På 2. (3. klasse) videregående og på studentfagkursene kan en imidlertid komme så langt også i programmering at ulikheter i språk og utstyr skaper en del problemer.

Øvingsprogrammering er imidlertid bare en liten del av den virksomhet som datamaskinene bør brukes til i norsk skole. Datamaskinene representerer en mulighet til både å forandre innholdet i ulike fag, og å være et pedagogisk hjelpemiddel for å undervise og å tilegne seg fagene. Det ventes en stor utvikling nettopp på dette feltet i tiden som kommer. Her vil det sjelden være den enkelte lærer eller elev som programmerer selv, men de vil bruke ferdige program. Bruk av ferdige programmer i ulike fag vil altså etter hvert bli viktigere og viktigere.

BIBLIOTEKET

Den dårlige standardisering av maskinsystemet er et stort problem når det skal lages ferdig programvare til bruk i skolen. Det er bare svært enkle program som kan lages helt like for de ulike maskintyper. Selv slike enkle program er det ikke uproblematisk å distribuere da de ulike leverandører stort sett har sine egne standarder for hvordan dataene skal legges ut på de mediene hvor programvaren kan utveksles (disketter og kassettbånd).

Ferdige programmer er også aktuelle i selve faget EDB, bl.a. for å lære å bruke , tilpasse og eventuelt modifisere program for ulike typiske anvendelser, bli vant til å bruke vegledninger (håndbøker/manualer etc.). Slike ferdige programmer må imidlertid lages før de distribueres til skolene. Programmene kan tenkes å komme fra flere kilder: utstyrs- levrandører, forlag, lærere, skoler og andre offentlige eller private institusjoner.

Slik situasjonen er i Norge i dag, er programtilsiget fra disse kildene svært sparsomt, og det lille som kommer får liten utbredelse da programmene normalt er maskinavhengige. At tilbudet er sparsomt skyldes bl.a. at det er svært kostnadskrevende å utvikle brukbare program i skolesammenheng. Det har til nå vært vanlig med 50 - 200 timer innsats av høyt kvalifisert personell for å utvikle et program som beskjeftiger en elev i en time. Med så høye utviklingskostnader er det vanskelig å tjene dette inn igjen ved salg av programvare når markedet er så oppsplittet i ulikt utstyr. En kan derfor ikke vente store anstrengelser på dette feltet fra det private næringsliv så lenge situasjonen er slik. Også mer "idealistiske" programskapere, lærere, studenter og undervisningsmiljøer i det hele, mister noe av inspirasjonen når de i utgangspunktet vet det er vanskelig å få spredt sine program.

Selv om alle skolene i Norge hadde hatt utstyr som kunne bruke de samme programmene, ville markedet vært relativt lite sammenlignet med andre land. F.eks. Storbritannia med ca 15 ganger så mange mennesker som Norge har gått inn for bare 3 typer maskiner i skolen. Erfaringer derfra tyder på at de synes selv dette er for mye.

Det kunne teoretisk tenkes at det var mulig å konvertere programmene fra en maskintype til en annen, slik at program som ble utviklet kunne få utbredelse for alle eller mesteparten av de maskinene som brukes i Norge i dag.

I praksis er det imidlertid vanskelig fordi forskjellene fra utstyr til utstyr er så store. Programmene må normalt skrives helt om, og de vil også vanligvis virke noe ulikt sett fra brukers synspunkt. Veiledninger/lærebøker etc. måtte også ta hensyn til variasjonsbredden enten ved flere parallelle utgaver, eller ved tillegg etc.

Dette ville altså bli dyrt, men det verste er at det ville kreve stor innsats av en arbeidskraft det i dag er stor mangel på. Selv om en hadde penger nok, ville det binde skapende arbeidskraft til "unyttige" tilpasningsoppgaver. I tillegg ville det antakelig føre til sterke bindinger i utviklingen av programvaren, fordi en ville ha i baktanke at det skulle gå på mange andre maskiner. Dermed ville det være de enkelte maskiners begrensninger og ikke deres styrke som kunne bli bestemmende.

I Norge er det gjort lite på området pedagogisk programvare sammenliknet med en del andre land. Hvis vi ikke skal bli totalt

avhengige av utlandet, må forholdene legges til rette for at det blir satt igang aktiviteter på dette området. Å få til en standardisering av utstyr i skolen slik at programmer som utvikles har hele skolen som marked vil være et viktig tiltak i riktig retning. Det vil også gjøre det lettere å foreta endringer i læreplaner, bøker etc. som forutsetter at datamaskiner skal benyttes. Det er derfor vårt håp at selv om denne spesifikasjonen bare gjelder maskiner til et utviklingsprosjekt så vil den virke standardiserende på andre datamaskinkjøp for skolene.

Vi har ikke vurdert datamaskinen ut fra behovene til skolens administrasjon da vi mener at administrasjonen bør ha eget utstyr og at det primære i vårt mandat gjaldt undervisningen. Vi har heller ikke i noen særlig grad i denne omgang vurdert de spesielle behovene enkelte yrkesrettede linjer/studieretninger har, men mener likevel at det utstyret vi spesifiserer er så fleksibelt at det bør kunne utbygges til mange spesielle behov.

La oss se på noe av grunnlaget for de kravspsifikasjonene som er gitt i kap. 3.

2.2. Idealistiske eller realistiske krav?

Et problem i forbindelse med standardisering av utstyr og programvare er om en skal ta hensyn til det eksisterende, eller sette kravene etter mer "idealistiske" forutsetninger i håp om at disse vil bli oppfylt i tida framover. Begge deler kan være betenkelig. Vi er spesielt bekymret for at "idealistiske" krav kan føre til at skolene i en innkjøpssituasjon velger billige "midlertidige" løsninger som forverrer situasjonen ytterligere. Vi har derfor prøvd å være realistiske, ut fra de undersøkelser vi har gjort, selv om vi er klar over at det i øyeblikket neppe finnes en maskin på markedet som tilfredsstiller alle kravene. Men med dagens teknologi bør det ikke ta lang tid før den er tilgjengelig.

Denne kravspesifikasjonen skal gjelde utstyr som vil bli brukt i et utviklingsprosjekt, og da må en nødvendigvis se framover. Utviklingen på dette området går som kjent meget raskt og det skjer store forandringer på kort tid.

Skoler som i mellomtiden må kjøpe inn utstyr bør prøve å få det så fleksibelt at det eventuelt senere kan utbygges til å møte kravene, eller iallfall er eller kan bli programkompatible med det utstyret som til slutt velges for utviklingsprosjektet.

En har sett eksempler på forhastede kjøp av datamaskiner i skolene. Dette kan skyldes budsjetteringsordningen for offentlige institusjoner (spesielt at det er vanskelig å overføre bevilgninger til neste busjettår), men også press fra omverdenen kan være en medvirkende årsak. Slike forhastede kjøp er spesielt uheldig ved anskaffelse av datautstyr, da en ofte tvinges til å kjøpe uegnet utstyr eller å kjøpe det før en har fått tilstrekkelig grunnlag til å velge riktig. At en må kjøpe uegnet utstyr kan skyldes både at ett års bevilgninger kan være for små til å få det utstyret en ønsker,

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

eller at en ikke kan vente til det utstyret en ønsker er tilgjengelig på markedet.

Det ligger utenfor vårt mandat å foeslå noen løsning på dette problemet, men vi påpeker det fordi vi er bekymret for at det kan forsinke standardiseringsmulighetene ytterligere hvis skoler nå føler seg tvunget til forhastede kjøp av datautstyr. Som tidligere nevnt anser vi bruk av datamaskin i undervisningen til å være langt mer omfattende enn bare å gi enkel programmeringsopplæring. Dette fordrer imidlertid at det blir utviklet programmer for disse formål.

2.3. Samarbeid med andre land?

Vi har studert utviklingen i andre land - og da spesielt i Sverige og Storbritania. Kravspesifikasjonene for en svensk skoledatamaskin (TUDIS-kravspecifikation fra 5.5.1982, STU-information 279-1982) førte til at det ble tilbudt en maskin som oversteg flere av de forventningene en hadde ved anbudsinnbydelsen. Det er uttalelser som gir uttrykk for at de vil få en maskin som etter dagens nivå anslagsvis ville ha kostet minst det dobbelte av det leverandøren nå har forpliktet seg til å levere den for. Men ved å benytte de nyeste komponentkonstrukjonene har dette latt seg gjøre.

Vi anser det derfor realistisk at det også i Norge er mulig å frambringe kraftig datautstyr tilpasset skolene til rimelig pris. Komponentprisene for det aktuelle utstyret er stadig fallende og skulle gjøre det mulig å få et langt bedre ytelses/pris forhold enn det som er vanlig idag. Vi er heller ikke fremmed for at det kunne være fornuftig med en eller annen form med samarbeide med andre nordiske land, spesielt på programvare- og læremiddelfronten, men kanskje også når det gjelder maskinvare.

En kan gjerne si det slik at våre krav til en skoledatamaskin ikke er vesentlig forskjellig fra den svenske kravspesifikasjonen. Men vi har kunnet legge vekt på den ytterligere utvikling som har funnet sted siden de svenske kravene ble spesifisert, da spesielt på programvaresiden. Vårt mandat har også vært mer begrenset enn det svenske, da vårt forslag bare skulle inneholde maskinutstyr med basis programvare.

De svenske spesifikasjonene bygger på utredninger, forsøk og erfaringer som har gått over flere år. Vi anser de svenske kravspesifikasjonene som meget verdifulle og vil anbefale at de leses i tillegg til disse spesifikasjonene.

Vi mener at det vil være en stor fordel om nordiske skoledatamaskiner var programkompatible, altså at program kunne utveksles uten for store endringer. Dette ville gjøre det lettere å få til samarbeide om programutvikling, noe som ville føre raskere til resultat enn om hvert av disse relativt små landene skulle utvikle alt fra bunnen av selv.

Vi har også studert utviklingen i Storbritania der en har valgt tre av de egenproduserte maskintypene. Det var stor innsats fra mange

hold for å lage programvare og annet tilbehør i skolesammenheng til disse. Denne utviklingen er det all grunn til å følge med på og ta del i. Selv om programmene svært sjelden kan brukes direkte er det mye å lære både av de pedagogiske ideene og fra selve utviklingsapparatet.

2.4. Eksisterende utstyr/programvare?

Det er nokså klart at skal en innen rimelig tid få fram noen kompetanse og erfaring med bruk av edb som hjelpemiddel i andre fag, er en nødt til å ta kontakt med andre miljøer som har kommet lengre.

Det kunne da være nærliggende å velge det utstyr som det var utviklet mest, best eller lettest tilgjengelig programvare for, evt. utstyr som var programkompatibelt med dette. På kort sikt ville dette utvilsomt gitt de raskeste resultater.

Det største og mest omfattende prosjektet for pedagogisk programvare er Plato-prosjektet i USA. Dette benytter svært avansert utstyr og har meget gode programutviklingshjelpemidler. Dessverre er kostnadene pr. arbeidsplass så store (etter hva vi erfarer mer enn 60000 kr) at vi ikke har kunnet vurdere dette som realistisk selv om det fra et ideelt standpunkt ville være ønskelig med mange av dets egenskaper.

Utenom Plato er det mikromaskiner av typer Apple, TRS-80 og Pet som har det største programtilbudet for skolebruk. BBC - maskinen og Sinclair Spectrum er på sterk frammarsj i Storbritannia. I Sverige og Norge er ABC-80 sterkest representert.

Vi er imidlertid av den oppfatning at det ville være galt i et utviklingsprosjekt uten videre å låse seg til ett bestemt system av disse i deres nåværende grunnleggende versjon.

Alle disse systemene har nemlig sine egne spesielle operativsystem og språkvarianter, og enkelte har sterke begrensninger i utbyggbarhet og fleksibilitet innenfor en rimelig pris. En bør derfor i første omgang stå nokså fritt og se om leverandørene kan tilby utstyr som er mer tilpasset de krav en ønsker tilfredsstilt.

Vi ser det som meget viktig å kunne standardisere på operativsystemnivå. Da har vi ikke hatt andre relle valg enn operativsystem av typen CP/M, da dette er blitt en de facto standard for mikromaskiner, selv om det ikke er det "beste" operativsystemet.

Dessverre er det så vidt vi vet i øyeblikket relativt lite pedagogisk programvare under CP/M da dette har vært næringslivets standard og ikke skolens. Dessuten har CP/M systemene til nå stort sett vært for dyre i skolesammenheng. Vi kan imidlertid ikke se noen prinsippielle eller praktiske grunner til at det skulle være uheldig eller vanskelig å bruke CP/M også i skolemiljøene. Vi går da ut fra at en vil legge inn spesielle brukervennlige oppstartsprogrammer for å lede ukjente brukere raskt inn i de aktuelle program de skal bruke, uten at de trenger å lære seg CP/M kommandoer.

LØVENSKJOLD LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

Vurdert på fritt grunnlag ville en helst valgt et mer kraftfullt og kansje også mer brukervennlig operativsystem enn CP/M, men håpet om at det er mulig å standardisere på operativsystemnivå også i undevisningssektoren ,gjør at vi likevel velger dette.

Å standardisere på ett eller annet på et tidlig tidspunkt kan låse en fast i et blindspor. Mange vil kanskje si at det er for tidlig å standardisere i skolesektoren fordi de "drømmesystemer" en leser om enda ikke er tilgjengelige. Ved å standardisere på operativsystemnivå mener vi likevel at det er liten risiko for å bli låst fast. CP/M er også så velprøvd verden over, at det etter hva vi vet i dag neppe kan sies å være et blindspor med tanke på den programvare som er aktuelt for skolebruk i de neste 3-5 år. En må selvfølgelig følge utviklingen og foreta revurderinger om noen år, men en kan få arbeidsro en stund.

Ved å velge CP/M venter vi at det vil være lettere, billigere og raskere å få ny og aktuell basis programvare. Siden den svenske skoledatamaskinen også vil ha CP/M (CP/M-86), vil det også legge forholdene til rette for et samarbeide. Den ene av de britiske skoledatamaskinene Research Machins Ltd. er CP/M-basert og det er og vil bli utviklet mye programvare for den. BBC-maskinen kan også kjøre CP/M med tillegsutstyr. Et samarbeid med Storbritania vil være aktuelt også sett ut fra valg av CP/M som operativsystem.

Vi anser det som viktig at en skoledatamaskin er fleksibel - at den kan ta inn nye språk, at den kan utvides eller forandres med tilleggskort eller tillegsmoduler, at den kan tilkoples ulike typer eksterne enheter, at den kan kommunisere med andre maskiner. Dermed kan den være noe mer varig enn en spesiell billigvariant som er låst fast til dagens øyeblikkelige begrensede behov eller "mote".

I et utviklingsprosjekt er det viktig at en ikke raskt støter på begrensninger i utstyret for de anvendelser en ønsker. Det kan derfor tenkes at enkelte av kravene kan bli betraktet som "luksuskrav" i forhold til den alminnelige bruk. Vi mener imidlertid at en ikke skal behøve å gjøre store ekstra anstrengelser for å få til anvendelser som vi vet er aktuelle innen visse fag, selv om disse fagene eller anvendelsene legger relativt lite beslag på maskinene i tid. Det vil normalt være mye billigere å få til en anvendelse hvis maskinen er forberedt på det fra starten av, sammenliknet hva det vil koste å tilpasse dette spesielt siden.

3. GENERELLE STANDARDKRAV TIL DATAUTSTYR

I de følgende krav til datautstyr er det lagt vekt på fleksibilitet i utbygging og enkelhet i bruk. Med enkelhet i bruk tenkes det både på at systemet skal være enkelt ved operasjoner som oppstart og nedkopling og at det skal være enkelt å programmere. Enkelhet i programmeringsarbeidet krever at systemet er så romslig dimmensjonert at en kan utføre praktiske oppgaver med akseptable programmeringsteknikker og -verktøy.

En klasseundervisning setter spesielle krav til enkelhet i bruk, brukervennlighet. For ikke å belaste undervisningstiden kan det bare aksepteres meget korte tider for klargjøring, opp- og nedkopling av utstyret. Maskinen må kunne startes med en enkel tast (knapp/bryter), deretter bør grunnspråket være tilgjengelig med informasjon om den videre gangen.

I et skolemiljø må en også sette spesielt store krav til robusthet som liten mekanisk slitasje og stor driftsikkerhet. Det må selvfølgelig heller ikke være noen fare forbundet ved ukyndig bruk av utstyret.

Maskinen må kunne veglede brukeren i spesielle situasjoner som start etter feil, etter trykk på Hjelp-tasten o.s.v.

Det er i kravspesifikasjonene lagt vekt på at datamaskinsystemet skal kunne utbygges gradvis fra en rimelig grundutrustning til et større kraftig system. Med en rimelig grundutrustning mener vi å antyde beløp i størrelsen 6000 til 10000 kroner pr. arbeidsplass ut fra dagens priser. Med gradvis utbygging mener vi fleksibilitet og utbyggbarhet både for program og datamaskin, noe som vil kreve en modulær oppbygging av systemet. Ved utbyggingen skal det ikke være nødvendig å skrive om program, de ulike funksjoner må derfor ha samme betydning innenfor samme system uavhengig av utbyggingsgraden.

Grundutrustningen bør også kunne anvendes innenfor enkle anvendelser tilknyttet måleteknikk og kybernetikk. I kravspesifikasjonen er dette tilgodesett ved å kreve standardiserte grensesnitt for blandt annet tilkopling av laboratorieutstyr.

Ved oppsett av kravspesifikasjonen har en særlig hatt enbrukersystem i tankene, et system som både gradvis skal kunne utbygges internt og i et mulig datanett. Dersom løsningen blir et flerbrukersystem så må det tilfredsstille de samme krav for enkelhet som tidligere nevnt og det må for brukeren virke som han har maskinen til rådighet alene, d.v.s. meget korte responstider.

Datautstyr som tilfredsstiller spasialpedagogikk er et stort og vidtfamnende område som vi ikke har kunnet gå noe særlig inn på i denne utredningen. De hensyn vi har kunnet ta er å kreve høvelige grensesnitt og dermed mulighet for tilkopling av spesialutstyr. Vi vil også henvise til krav om muligheter for tilkopling av talegenerator og ønske om at tegnoverføringen mellom tastatur og sentralenhet skjer i ASCII-kode. Det siste kravet gjør det lett å skifte ut det vanlige tastaturet med alternativt tastatur/kommunikasjonsenhet.

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

3.1. Sentralenheten

3.1.1. Minimumskrav.

- Til bruk i grunnskolen skal sentralenheten minimum ha 32 kbyte primærlager i RAM og bør være utbyggbar til minimum 64 kbyte.

- Til bruk i videregående skole skal sentralenheten minimum ha 64 kbyte primærlager i RAM og bør være utbyggbar til minimum 128 kbyte.

  Med primærlager i RAM menes tilgjengelig lagerplass for brukeren. I tillegg til denne lagerplassen kommer plassbehov for basis programvare og grafikk dersom datamaskinen ikke har egen grafikkprosessor med eget lager.

- Datamaskinens grunnspråk implementert i ROM.

- Primærlagerinnholdet må ikke bli ødelagt ved kortere strømavbrudd.

- Klokke implementert i hardware, den må ikke bli avbrutt ved kortere strømavbrudd.

Følgende krav er det også ønskelig at sentralenheten oppfyller:

- Det er ønskelig at primærlagerplassen i RAM er mulig å bygge utover 128 kbyte tilgjengelig for brukeren.

- Egen DMA for ytre lagerenheter.

- Kontroll av dataoverføringen.

- Det er ønskelig å kunne lese inn aktuelt tegnsett.

3.2. Sekunderlager

Fleksiplata (disketten) er idag det best høvelige mediaet ved utveksling av program og data for datamaskiner som høver til skolebruk. Det er lite trolig at dette vil forandre seg de nærmeste 3 - 4 åra. Fleksiplate er også meget anvendelig til private kopier av program og data for den enkelte elev.
Både datamaskinen for grunnskolen og den videregående skole skal minimum ha en fleksiplate.

3.2.1. Fleksiplate (diskett)

3.2.1.1. Minimumskrav

- 1 fleksiplate 130 mm. Det er ønskelig med så stor lagringskapasitet som mulig, f.eks. dobbelsidig og med dobbel tetthet etter ISO-standard TC97/N1078, ECMA-standard Final draft TC19/82/8.

- Det skal kunne benyttes standard fleksiplater.

- Datamaskinen må kunne utbygges til å inneholde 2 eller flere fleksiplater.

3.2.2. Platelager

Det er ønskelig at det er tilgjengelig et platelager på minimum 10 Mbyte, f.eks. ved felles utnyttelse i et klassemiljø.

3.2.2.1. Minimumskrav.

- Minimum lagringskapasitet 10 Mbyte.

- Det skal være muligheter for raskt og på en enkel måte å ta sikkerhetskopi (backup).

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

3.2.3. Kassetbånd

Mange av datamaskinene i skolen har bare kassetbånd som lagringsmedia. For å kunne utveksle data med disse bør det kunne tilkoples kassetbånd. Kassetbånd er også høvelig for datainnsamling og lagring av sekvensielle data.

3.2.3.1. Minimumskrav.

- Det skal være muligheter for å tilkople kassetbånd etter Kansas City standard.
- Det skal kunne anvendes standard kassetter.
- Kassetbåndet skal kunne styres fra program.

3.3. Dataskjerm

Det er naturlig at de krav som settes til terminalutstyr i arbeidslivet også gjennspeiler seg i skolen. Det er derfor viktig å sette krav til kvaliteten på dataskjermen og tastaturet så det ikke fysisk blir anstrengende å arbeide med datautstyr.

3.3.1. Minimumskrav.

- Dataskjerm og tastatur adskilt.
- Dataskjermen skal minimum være 12" diagonalt.
- Tre samarbeidende personer (gruppe) skal samtidig lett kunne avlese informasjonen på skjermen på normal avstand og ved vanlig romopplysning.
- Skjermen skal ikke ha forstyrrende flimmer.

- Det skal være mulig å kunne justere skjermlyset.

- På skjermen skal det være plass for minimum 24 linjer a 80 tegn med normal tegnstørrelse.

- Skjermen skal mininimum ha en oppløsning på 500 x 500 punkter.

- Eget videouttak.

- Det skal være mulig å velge mellom rulling og ikke rulling av skjermbildet. Rullingen må kunne styres på en lettvint måte.

- Det må være enkelt å ta utskrift av dataskjermens innhold, også grafikken.

- Skjermen skal ikke gi skjenerende støy, varme eller trekk.

- Det må være mulig å kunne velge tegnstørrelse f.eks. ekstra store tegn ved demonstrasjon i klasse/laboratorie og for synshemma elever.

Det er ønskelig at

- skjermen har farger.

3.4. Tangentbord

3.4.1. Minimumskrav.

- Tangentbord skal være frittstående fra dataskjermen. Det skal være enkel og robust tilkopling mellom datamaskinens enkelte enheter.

- Tangentbordet skal være lavt med en god ergonomisk utforming og være stødig, det skal ikke gi skjenerende støy.

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

- Norsk alfabet, store og små bokstaver.

- Skrivemaskinutforming med muligheter for å benytte "touch"-metoden på en naturlig måte.

- Tangentbordet skal være solid og tåle bruken en kan forvente i et skolemiljø.

- Tangentbordet skal være lettlest.

- Det skal finnes særskilte taster for styring av markør.

- Tastene skal kunne være repeterende.

- Det skal finnes særskilte taster for:
  Hjelp, stopp, skriv skjermbilde, angre/slette, kommunikasjon lærer.
  Utover dette skal det finnes minimum 5 programmerbare funksjonstaster.

Det er også ønskelig med:

- Eget numerisk tastatur.

- Akustisk signal.

- At tegnoverføringen mellom tangentbord og sentralenhet skjer i ASCII-kode.

3.5. Grensesnitt fra/til sentralenheten

I tillegg til nødvendige grensesnitt for å tilfredsstille de spesielle krav som er stilt, må sentralenheten ytterligere inneholde grensesnitt for:

3.5.1. Minimumskrav.

- 1 parallellport (Centronic for skriver)

- 1 RS 232/V24

- Den må lett kunne utbygges til å ha IEEE 488 buss

- 1 analog/digital inngang

- 1 "brukerport"/dataport

- 1 kommunikasjonsport for datanett

Det er også ønskelig at sentralenheten har grensesnitt for:

- UHF (TV)

- For tilkopling av videoplate

3.6. Operativsystem

For lett å kunne benytte seg av en datamaskin trenger en et operativsystem. Et operativsystem skal både gjøre det lettvint for en å lage og å kjøre programmer. Det administrerer og binder sammen datamaskinens ulike resurser. Ved flerbrukersystemer skal operativsystemet administrere anlegget så det blir godt utnyttet, samtidig som det skal beskytte brukernes program og data.

Operativsystemet er for brukeren den virtuelle maskinen han/hun tilsynelatende har tilgang til. Det er operativsystemets ytre egenskaper som gir grensesnittet mot brukeren og det spiller derfor en sentral rolle ved en ønskelig standardisering. Programvarer som idag selges tilbys i stor grad ikke for bestemte maskiner, men for bestemte operativsystemer. Det mest benytta enbruker systemet idag er CP/M, dette har dannet en de facto standard.

3.6.1. Minimumskrav.

- Operativsystem av typen CP/M (MP/M) med nyeste oppgradering og med mulighet for å kjøre mot datanett.

- Ved flerbrukersystem/sentral-filstasjon og felles utskriftsenheter i datanett:
  Da skal det være spooling funksjon i systemet.
  Det skal kunne legges inn ulike typer verning av filer med angivelse av hvem som kan ha tilgang til filene og kunne verne mot lesing, skriving og/eller sletting.

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

Det er ønskelig at:

- Operativsystemet har debiteringssystem og statistikk-/loggsystem over bruken.
- Operativsystemet kan plasseres i egen brikke (ROM).
- Det bør være mulig å kjøre andre operativsystem som f.eks. UCSD-p eller UNIX.

3.7. Programmeringsspråk

En datamaskin i et undervisningsmiljø vil bl.a. bli brukt til programutvikling. En programutviklingsfase byr erfaringsmessig på mange problemer for elevene, både med hensyn til programmets syntaks og logiske oppbygging/struktur. Det er derfor meget viktig at eleven i størst mulig grad får en øyeblikkelig reaksjon på eventuelle formelle feil som gjøres under inntastingen. Det er videre viktig at det er lett å foreta uttesting, feilsporing og endringer. Det må også være et krav at ikke eleven må skifte mellom ulike systemprogram avhengig av hvilken fase i programutvikling, (inntasing, oversetting, lenking/lasting, kjøring, feilretting) han/hun er i. Programkonstruksjonen må være det vesentlige og ikke overskygges/forstyrres av mange andre detaljer som må beherskes. Slike dataljer kan først beherskes etter at erfaring er oppnådd. Et interaktivt programmeringsmiljø forutsetter at redigering, formellkontroll og feilsøking skjer interaktivt og med hjelp av program som syntakssjekker programmeringsspråket som benyttes.

Det er imidlertid ikke tilstrekkelig å bare sette krav til programmeringsmiljøet, det må også settes krav til programmeringsspråket. Programmeringsspråket må inneholde egenskaper som gjør det lett og naturlig til løsning av programmeringsoppgaver i et skolemiljø. Det må ligge naturlig til rette for innøving av gode programmeringsvaner, som f.eks. strukturert programmering.

Et språks egenskaper kan vi dele i to hovedtyper:

- Kontrollstukturer
- Data/datastrukturer

3.7.1. Viktige kontrollstrukturer er:

- if vilkår then blokk else blokk

- bestemt sløyfe (for .... next)
- betinget sløyfe med etterkontroll (repeat ... until vilkår)
- betinget sløyfe med forkontorll (while vilkår ... end while)
- flervalgsmulighet (case ... otherwise ...)
- Egendefinerte prosedyrer/funksjoner med valgbar overføring av parametre (ved verdi eller ved referanse).

Andre språkegenskaper:

- Det må på en enkel måte for de ulike datatyper være lett å foreta innlesing eller utskrift med eller uten formatangivelse.
- Filbehandling både med sekvensielle og randomiserte filer må være enkelt å benytte.
- Det må være lettvint å arbeide med tekst, språket må ha gode strengfunksjoner.
- Språket må ha et velutbygget reportoar av matematiske funksjoner.
- Beskrivende variabelnavn.
- Det må være lett å anvende grafikk og lyd fra språket.

3.7.2. Data/datastrukturer

- Vanlige datatyper som et programmeringsspråk må inneholde er:

  Integer, real, tekst og boolean.
  Disse datatypene må både være tilgjengelig enkle eller samlet i tabeller under felles navn (matriser) med 2 eller flere dimensjoner.

- Å kunne definere egne datatyper gjør språket meget anvendelig både for lett å kunne arbeide med dynamiske datastrukturer, poster og å kunne tilpasse datatypene nøyaktig til formålet.

- I filbehandling er det viktig å kunne benytte både sekvensielle, indeks-sekvensielle og randomiserte filer.

Til valg av grunnspråk skiller to av språkene seg ut, henholdsvis PASCAL og strukturert BASIC i samsvar med ANSI-standarden (ANSI: American National Standards Institute) som forventes å bli vedtatt i 1983.

BASIC inneholder ikke egendefinerte datatyper noe PASCAL derimot gjør, mens PASCAL på sin side igjen ikke tilfredsstiller krava til et interaktivt programmeringsmiljø. Dette er imidlertid under forsøksutvikling i enkelte miljøer.

COMAL, som er et strukturert BASIC språk, benyttes i danske skolemiljøer og er valgt som grunnspråk i den svenske skoledatamaskinen.

3.7.3. Minimumskrav.

- Strukturert BASIC i samsvar med forventet ANSI-standard (ANSI-komite X3J2) av 1983, eventuelt COMAL-80, som grunnspråk implementert i ROM som intepretator. I språket skal det være implementert grafiske muligheter etter de krav som er stilt under avsnitt om grafikk.

- Det må være mulig å benytte rutiner skrevet i assembly.

- Det bør være enkelt å foreta feilsporing med korrigering.

- Det bør kunne anvendes både sekvensielle, indekssekvensielle og randomiserte filer.

- I tillegg til intepretatoren bør det finnes muligheter for kompilering. Språkets innebygde editor må være en skjermeditor.

- I tillegg til det valgte grunnspråket skal det være tilgjengelig for bruk i norske skolemiljøer:

  * PASCAL

  * LOGO/KAREL THE ROBOT/PROLOG

- Kompilatorene/intepretatorene skal gi beskrivende feilmeldinger i klartekst.

- I Pascal bør en kunne benytte de samme grafiske muligheter som i grunnspråket.

- Filstrukturen i de ulike språk bør være kompatibel.

3.8. Grafikk

Grafikk gir en utmerket mulighet til å presentere informasjon og resultater på en oversiktlig måte. I typiske programmer som støtter opp om undervisningen gir bruk av grafikk spesielle pedagogiske muligheter til å legge vekt på budskapet i meldingen (bildet). Det er imidlertid en forutsetning at grafikken er av god kvalitet så det ikke blir noen tvil om hva bildet inneholder, f.eks. bør framstillingen av en jevn kurve ikke medføre noen uklarhet om det er en jevn kurve eller en trappetrinnsfunksjon.

Til nå har vi vært i en utviklingsfase preget av at det har vært stor forskjell mellom de grafiske mulighetene i de ulike språk (ustandardisert). Forskjellen har såvel gjenspeilet seg i syntaks som de grafiske muligheter i språket. Dette medfører inkompabilitet med ekstra store tilpassingskostnader ved programflytting mellom maskiner. Det har også medført at enkelte språk har liten eller ingen mulighet for grafisk presentasjoner.

Ved store datamaskinsystem spesielt anvendt innen naturvitenskapelige og tekniske løsninger, så en tidlig behovet for tilrettelegging av programverktøy og standardisering på dette området. For disse systemene har det utviklet seg de facto standarder.

Også for mikrodatamaskiner er det et tydelig standardiseringsbehov, noe som gjennspeiles i det internasjonale standardiseringsarbeidet som har pågått de seinere åra. Standardiseringen er nå kommet så langt at det forventes at det tyske forslaget "Grafical Kernel System" (GKS) fra Deutsches Institut fur Normung (DIN) vil bli godkjent som en ISO-standard (International Organization for Standarization) innen kort tid. GKS er utviklet i samarbeid med flere internasjonale organisasjoner, bl.a. ANSI (American National Standards Institute).

Med GKS oppnår en muligheter for portabilitet mellom ulike maskiner av grafiske program såfremt de anvendte språka ellers er kompatible. I GKS kan en arbeide med virtuelle uttegningsenheter tilpasset et normalisert koordinatsystem.

VDI-standarden (Vitual Device Interface) er utviklet av ANSI X3H3 Technical Comittee som et standard grensesnitt mellom enhetsuavhengige program og grafiske enheter.

Ved å ta i bruk GKS- og VDI-standardene kan en oppnå mulighet for portabilitet av program mellom forskjellige mikrodatamaskinsystem med ulike konfigurasjoner.

3.8.1. Minimumskrav.

- Oppløsning 500 x 500 punkter.

- 4 farger, fargene må kunne skilles fra hverandre på en momokrom skjerm (svart/hvit).

- Turtlegrafikk.

- Følgende funksjoner må minimum finnes lett anvendelig i grunnspråket:

  * Flytte pennen.

  * Tegne en linje med standard tykkelse, gitt retning og farge.

  * Ta bort en gitt linje.

  * Tegne en linje med gitt retning, farge og tykkelse.

  * Angi venstre og høyre, nedre og øvre koordinat som skal vises på dataskjermen.

  * Forskyve en tegning horisontalt og vertikalt.

  * Skalering (forstørring/forminsking).

  * Rotere en tegning.

  * Dra en kurve med en gitt farge og tykkelse gjennom et punktsett.

  * Fylle et felt (lukka kurve) med en angitt farge.

  * Sette bakgrunns-/forgrunnsfarge.

- Det må være lett å framstille animerte bilder.

- Det må være mulig å bygge opp bibliotek av figurer som kan refereres til ved navn.

- Det må være lett å skrive tekst og tall i grafikkfeltet.

Det er ønskelig

- At de grafiske funksjonene bygger på grafisk programpakke som minst tilsvarer Graphical Kernel System og helst oppatt kompatibel med denne.

- 8 farger utover de 4 som er nevnt i minimumskrava.

3.9. Ord- og tekstbehandling

Det er å forvente at etter hvert vil bruk av tekstbehandling bli et naturlig verktøy for elever og lærere. Spesielt kan en forvente behovet innenfor utdanninger knyttet til kontor/handel/-administrasjon.

For brukerne må det derfor være tilgjengelig et ord- og tekstbehandlingssystem som inneholder de vanlige funksjoner for et slikt system idag og det må være tilpasset norsk språkbruk. Systemet må være skjermorientert.

Dette systemet, eventuelt et annet, må være tilgjengelig for skriving av programmer som siden skal kompileres. Også i dette tilfellet må systemet være skjermorientert og tilpasset norsk språkbruk.

3.10. Datanett/datakommunikasjon

Utviklingen av datanett passende i skolemiljø er nå kommet så langt at det er realistisk å ta det med i planleggingen av skoleprosjektet. Ved bruk av datanett kan de ulike datamaskinene dele spesielt kostbare enheter som platelagre, utskriftsenheter, tegneutstyr o.l. Felles platelagre forenkler driftssituasjonen med hensyn til oppdatering og sikkerhetskopiering.

Et datanett gir brukerne anledning til å kommunisere seg i mellom på en enkel måte. I et datanett bør det også finnes muligheter for å kommunisere mot andre miljøer, f.eks. mot større datamaskiner for på den måten å få tilgang til deres ressurser.

Datanettet gir også anledning til å bygge opp en lærer/elev kommunikasjon etter mønster som vi kjenner fra språklaboratorier. Vi kan tenke oss en mulighet for elven ved hjelp av en enkel tast å påkalle lærerens oppmerksomhet. Læreren må så kunne kople seg inn på elevens maskin og ha tilgang til den samme informasjon som den eleven har. Læreren må fra sin maskin kunne gi kommentarer, hjelpe eleven med feilretting, lasting av program o.l.

3.10.1. Minimumskrav.

- Datamaskinen må kunne tilkoples et datanett med følgende minimumskrav:
  * Datanettet må kunne utbygges til 30 arabeidsplasser.
  * Datanettet må kunne dekke et helt skolekompleks.
  * I datanettet må det være mulig å dele platelagre, skrivere, tegneutstyr o.l.
  * Transmisjonshastighet må være akseptabel, d.v.s. det må ikke ta uforholdsmessig lang tid å overføre filer.
  * Det må inneholde muligheter for elev/lærer dialog der eleven kan påkalle lærerens oppmerksomhet. Læreren må kunne gi eleven kommentarer, hjelpe med feilretting, lasting av program o.l.

3.11. Skrivere

Det må kunne anvendes skrivere såvel for serie som parallell snitt av standardisert type.

3.12. Spesialutstyr

- Datamaskinen må ha gode egenskaper til å forme lyd som er kontrollbar fra høgnivåspråk. Maskinen skal være utstyrt med volumkontroll og øretelefoner.
- Talegenerator må kunne tilkoples datamaskinen og kunne benyttes fra høgnivåspråk.
- Styrespak (joy-stick), mus, digitaliseringsbord må kunne tilkoples datamaskinen og kunne benyttes fra høgnivåspråk.

- Styrespak (joy-stick), mus, digitaliseringsbord må kunne tilkoples datamaskinen og kunne benyttes fra høgnivåspråk.

Kr 9.00

MAGASIN

651.8
Forslag til Generelle standardkrav for datautstyr til grunnskolen og den videregående skole.
39401

ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
BIBLIOTEKET

A/L BIBLIOTEKSENTRALEN - OSLO

Art. nr. 4006

Nasjonalbiblioteket
Depotbiblioteket
01UP03303